日消外会誌　27（3）：789～796，1994年

直腸癌術前放射線温熱化学併用療法における温熱治療付加による効果

自治医科大学消化器一般外科，同　放射線科*，同　病理**
小西　文雄　古田　一裕　斉藤　幸夫
片岡　孝　柏木　宏　岡田　真樹
金澤暁太郎　菅原　正*　篠原　直宏**

直腸癌に対する術前放射線化学治療において，温熱療法を加えることによる腫瘍壊死効果の増強について検討した．A群（18例）では放射線温熱化学併用治療を，B群（18例）では放射線化学治療を施行した．放射線照射は総量40.5Gy，Whole Pelvisの照射野で施行した．温熱療法は，8MHz Radio-frequencyを用いて1回50分計5回施行した．また，5-fluorouracil坐薬1日200mg計3,400mgを投与した．治療前後で施行した下部消化管注腸造影における腫瘍の縮小率の平均値は，A群では31.8%，B群では18.2%であり，A群において有意に縮小率が高かった．切除標本の病理組織学的所見における治療効果を，胃癌取扱い規約の規準に従って評価した結果，A群ではB群と比較して有意により高度な腫瘍の変性や壊死が認められた．以上より，温熱療法を併用することによって治療効果が増強されることが示され，放射線温熱化学併用治療は直腸癌の術前治療法として有用であろうと考えられた．

Key words: rectal carcinoma, local recurrence of rectal carcinoma, preoperative radiation, hyperthermia

緒　言

直腸癌における再発形式のうち，結腸癌と比較して頻度が高く手術後の予後を不良としているものは，骨盤腔内における局所再発である．直腸癌治癒切除後の局所再発率の頻度は，およそ10%から30%と報告されている[1)~5)]．局所再発率を低下させる目的で，本邦では拡大郭清が行われ，良好な結果が報告されてきた[6)]．しかし，依然として直腸癌術後の局所再発は，予後を左右する重要な再発形式の1つである．

近年，直腸癌術後の局所再発率を低下させる目的で術前や術後に放射線照射を行う試みがなされてきている[7)~14)]．欧米における報告では，その効果についてはいまだ一定した結論をみるに至っていないが，放射線照射により局所再発率が有意に低下し生存率が有意に向上するという結果も報告されている[9)10)]．

術前照射においては，放射線照射を施行するために手術前に一定の期間を必要とすることが問題となる．本邦において近年普及しつつある温熱療法は，放射線照射の効果を増強させる作用がある[15)]．直腸癌の術前治療として，放射線照射に温熱療法を併用することによって腫瘍壊死効果を増強させることができれば，治療期間の短縮が可能となり，さらに，放射線照射による副作用の軽減にも有効である可能性も考えられる．本臨床研究では，直腸癌に対する術前放射線化学治療に温熱療法を併用することによる腫瘍壊死効果の増強について検討した．

対象と方法

1989年1月から1993年4月までに当科を受診した75歳以下の直腸癌患者で，直腸指診，注腸二重造影，また，症例によっては，超音波内視鏡などによる術前の深達度の評価が，大腸癌取扱い規約[16)]におけるA_1あるいはA_2の下部直腸癌（Rb）および上部直腸癌（Ra）で，治癒切除が可能であろうと判断された症例のうちの36例を対象とした．これら36例を以下に述べるプロトコールに従って，Ra，Rb別にA群とB群に交互に無作為に割り付けた．これら36例の，年齢，性別，腫瘍占居部位についての症例数をA群，B群に分けて示した（**Table 1**）．

A群では術前に放射線温熱化学3者併用治療を，B

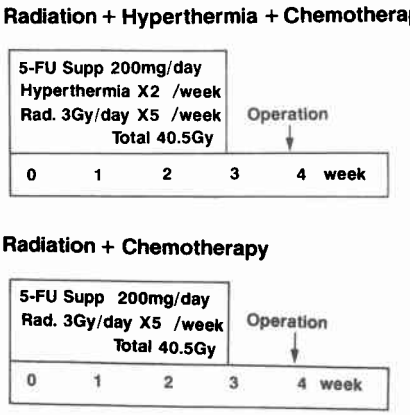
＜1993年11月1日受理＞別刷請求先：小西　文雄
〒329-04　栃木県河内郡南河内町薬師寺3311－1　自治医科大学消化器一般外科

Table 1　Age, sex, site of tumor

	A : Rad+HT+Chem	B : Rad+Chem
Age		
～60	8	11
61～70	7	4
71～76	3	3
Sex		
Male	14	13
Female	4	5
Site of the lesion		
Rb	15	15
Ra	3	3

Rad : Radiation, HT : Hyperthermia, Chem : Chemotherapy, Ra : upper rectum, Rb : lower rectum

Fig. 1　The protocol of preoperative treatment of the two groups



群では術前に放射線化学治療を施行した(**Fig. 1**)．症例数は，A群は18例，B群は18例であった．放射線照射はリニアアクセレレーター10MV X-線を用い，前後対向2門で1回1.5Gyを1日2回，1週間に5日間施行し，総量を40.5Gyとした．放射線照射の範囲は上方を第5腰椎上縁まで下方を肛門附近まで，側方を小骨盤腔の外縁より約3cm外側までとした．温熱療法は8 MHz Radio-frequency(Thermotron RF-8，山本ビニター）を用いた外部加温で施行し，42度を目標温度として1回50分週2回（3～4日間隔）で計5回施行した．温熱治療は腹壁脂肪層を圧迫して薄くする目的で，患者を腹臥位として施行した．また背側および腹側にoverlay bolusを用いた．電極は，背部側は直径21cm，腹部側は直径25cmのものを使用した．温熱治療は1日における2回目の放射線治療が終了した後，約30分後に開始した．温熱治療における局所の温度測定として，全例において温度センサー（Tissue implantable thermo-couple microprobe Type IT-18，Physitemp Instruments U.S.A.）を用いて直腸腔内温度を測定した．また，5例のべ10回においては，直腸鏡を用いて直腸腫瘍内に同様の温度センサーを約1cm刺入し，直腸腔内と腫瘍内温度を同時に測定した．A群B群とも放射線あるいは放射線温熱併用治療期間中5-fluorouracil（5-FU）坐薬1日200mg計3,400mgを投与した．術前治療の期間は17日間であり，治療終了から手術までの期間は1～2週間を原則とした．

下部消化管注腸造影による術前治療の効果判定を，以下のごとく行った．治療前後に下部消化管注腸造影を施行し，側面像あるいは正面像にて腫瘍の長径を測定し，治療前後における縮小率（治療前と後の腫瘍長径の差/治療前の腫瘍長径)を計算した．下部消化管注腸造影における腫瘍長径の測定に際しては，治療前後の撮影時における拡大率の違いを，側面像では第5仙椎の幅，正面像では大腿骨頭間の距離などによって補正した値を用いた．この注腸造影における腫瘍長径の測定においては，いずれのフィルムがいずれの群に属する症例のものであるかの情報なしに，一定の検者が2回測定し，その2回の測定の平均値をとった．

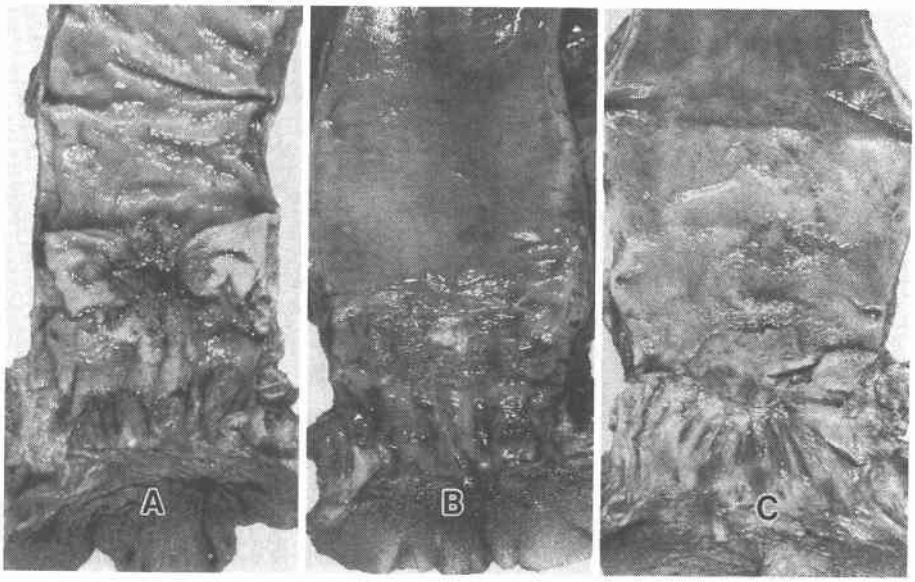
切除標本の肉眼所見は周堤の平低化に注目して判定し，周堤の平低化が認められない症例(crateriform)，周堤が平低化して浅い潰瘍形成のみが認められる症例(shallow ulcer)，およびその中間の症例（intermediate）に分けて分類した（**Fig. 2**）．深達度，組織型などの切除標本の病理組織学的検索結果は，大腸癌取扱い規約[16]に準じて評価して記述した．術前治療による組織学的効果の判定基準としては，胃癌取扱い規約における組織学的効果判定基準[17]を用いた．組織学的効果は，腫瘍の中央1割面のhematoxylin eosin染色標本にて判定した．肉眼的な変化，組織学的な変化とも，それぞれ一定の検者により，いずれの標本がいずれの治療群に属する症例のものであるかの情報なしに判定した．

結果の統計学的な分析は，Studentのt検定，およびカイ二乗検定によって施行し，$p<0.05$を有意とした．

結　果

対象となった36例のうち5例では，術前治療開始後に施行された検査や術中所見にて，肝転移，高度の骨盤内浸潤などが発見され，このために非治癒切除となった．放射線照射は，36例中34例ではプロトロールできめられた40.5Gyの照射が施行されたが，他の2

Fig. 2 Macroscoic appearances of the tumor in the resected specimen.
A : crateriform, B : intermediate, C : shallow ulcer



例においては，照射量が37.5Gyにとどまった．これら2例の内訳はA群1例，B群1例であった．温熱療法は，A群の18例中14例においてはプロトコールに従って5回施行したが，4例においては，施行回数が4回にとどまった．これらの症例において，放射線治療や温熱療法を予定どおり施行できなかった原因は，主として下痢が頻回となったためであった．

5-FU坐薬は全例治療期間中に使用されたが，同坐薬が下痢のために直腸内に十分な時間とどまらなかった症例もあったと考えられた．

温熱併用群の5例，10回において，直腸腔内と腫瘍内との温度を同時に測定した．この同時測定における腫瘍内と直腸腔内との温度差は，+0.9度から−1.4度に分布し，平均−0.4度であった（**Fig. 3**）．

温熱療法における直腸腔内温度を症例別に検討した（**Fig. 4**）．ここに示した直腸腔内温度は，温熱療法を開始後10分の時点から治療終了時までの毎分の温度の平

Fig. 3 The difference of the temperature between the tumor and the rectal lumen.

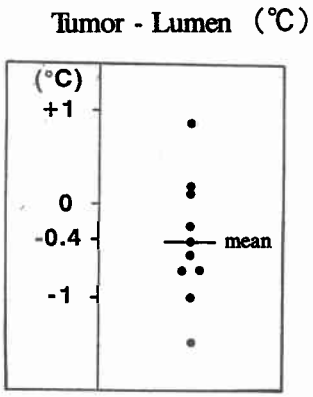


Fig. 4 The measurement of temperature in the rectal lumen.

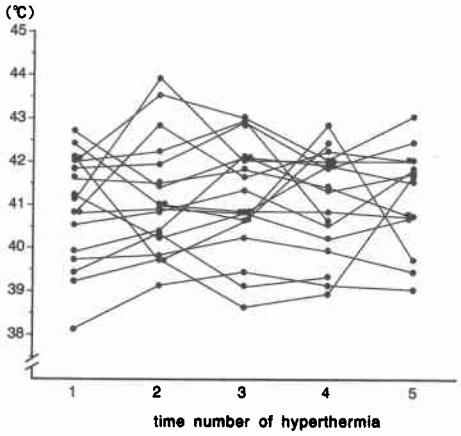
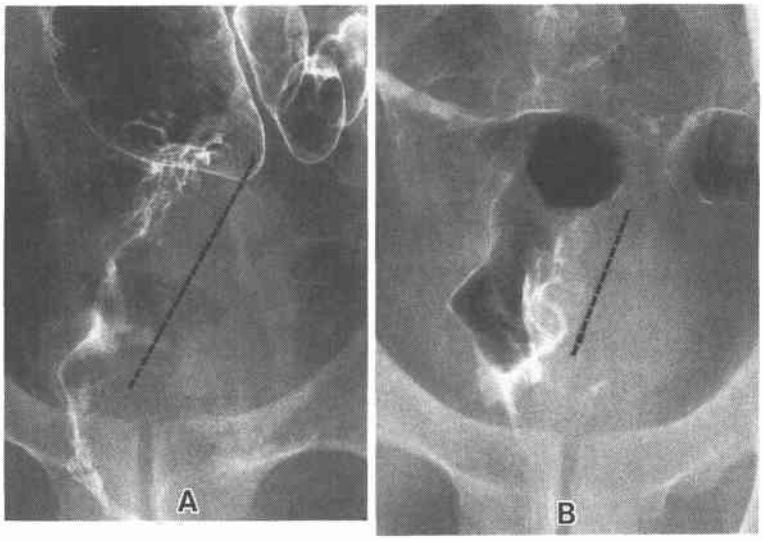


Fig. 5 Measurement of the length of the tumor on barium enema before and after the preoperative treatment.
A : before treatment, B : after treatment



均値で示した．5回の温熱療法のうち3回以上で直腸腔内温度が41度未満にとどまった症例は7例であった．これらの症例において直腸腔内温度を十分に上昇させることができなかった理由は，熱感のために温熱療法の出力を十分にあげられなかったためであった．

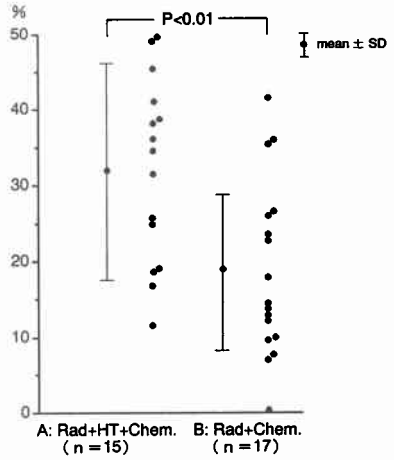
A群（温熱併用群）はB群（温熱非併用群）と比較して，やや下痢の回数が多い傾向が認められたが，皮膚の熱傷や皮下脂肪の壊死などの温熱療法によると考えられる副作用は認められなかった．

Fig. 5に術前治療によって著明な縮小を示した1症例における治療前後における下部消化管注腸造影写真を示した．術前治療前後に施行した下部消化管注腸造影上で腫瘍長径の測定が可能であった32例における腫瘍長径の縮小率の結果は，以下のごとくであった．A群（温熱併用群）における縮小率は11.3%から49.3%，平均31.8%であり，B群（温熱非併用群）における腫瘍縮小率は0%から41.2%，平均18.2%であった．A群はB群と比較して，有意に腫瘍縮小率が大であった（**Fig. 6**）．

施行された手術術式は，腹会陰式直腸切断術が29例，前方切除が6例，Hartmann手術が1例であった．リンパ節郭清は，上方向については下腸管膜動脈根部まで，また，非治癒切除の5例を除く31例に両側の側方向リンパ節の郭清を施行した．

切除標本の病理組織学的検索結果のうち，組織型と

Fig. 6 Percentage of tumor reduction on barium enema in the two groups.



深達度を大腸癌取扱い規約に従って示した（**Table 2**）．A群（温熱併用群）とB群（温熱非併用群）の間で，組織型と深達度において有意差を認めなかった．

切除標本における腫瘍の肉眼的所見を，すでに述べた肉眼所見における治療効果の評価法によって分類した結果では，A群（温熱併用群）において，周堤が平低化した症例が多い傾向が認められたが，統計学的な有意差は認められなかった（**Table 3**）．

切除標本における組織学的な治療効果の程度は，胃

Table 2 Histological type, depth of invasion

	A : Rad+HT+Chem	B : Rad+Chem
well differentiated	11	13
moderately differentiated	5	4
poorly differentiated	1	0
mucinous carcinoma	1	1
sm	0	0
pm	1	2
a_1	8	7
a_2	9	9

When the depth of invasion was assessed as to have changed due to the preoperative treatment, the depth of invasion was indicated as that presumed to have been before the preoperative treatment.

Table 3 Macroscopic appearance of the tumor in the resected specimen

	Crateriform	Intermediate	Shallow ulcer
A : Rad+HT+Chem	0	9	9
B : Rad+Chem	4	10	4

Not significant

Table 4 Effect of the preoperative treatment — Histological change of the tumor —

	Grade 0	Grade 1a	Grade 1b	Grade 2
A : Rad+HT+Chem	0	7	6	5
B : Rad+Chem	3	10	3	2

0+1a : 1b+2 $p<0.05$

癌取扱い規約における規準に従って評価したが，腫瘍組織の変性や壊死を軽度に認めるのみの症例から，広範囲な壊死や線維化におちいった組織のなかに，散在性にわずかに変性した腫瘍組織を認めるものまで，広い範囲に認められた．腫瘍の変性壊死は，腫瘍中心部においてより高度であり，辺縁部において軽度である傾向を認めた．胃癌取扱い規約の組織学的効果判定規準に従って術前治療の効果を評価した結果，温熱併用群においては温熱非併用群より腫瘍壊死効果が高度である症例が多く，Grade 0+Grade 1a と Grade 1b+Grade 2の2群にわけて検討すると，有意差を認めた(**Table 4**).

A群(温熱併用群)の Grade 1a の7例中3例は，5回の温熱療法のうち3回以上直腸腔内温度が41度未満にとどまった症例であった．

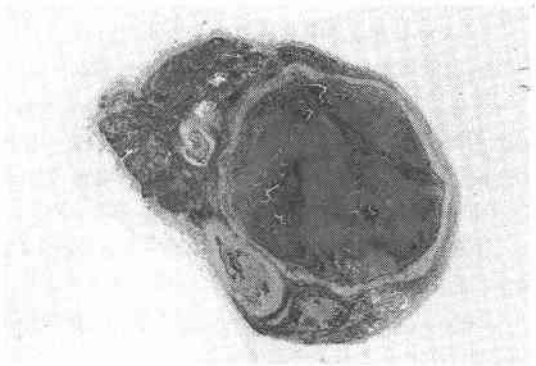
治癒切除が施行された31例におけるリンパ節転移陽性例は，温熱併用群では18例中5例，温熱非併用群では13例中7例で，温熱併用群にリンパ節転移率が低い傾向が認められたが，統計的な有意差は認められなかった(**Table 5**)．転移リンパ節に腫瘍の壊死を認めた症例は，温熱併用群では5例中3例，非併用群では7例中4例であった．これら，転移リンパ節にみとめられた壊死は，リンパ節の中心部に存在し，周辺部に

Table 5 Lymphnode metastasis (curative cases)

	A : Rad+HT+Chem	B : Rad+Chem
n(−)	13	6
n(+)	5	7
n1(+)	1	3
n1, 2(+), n2(+)	4	4

n(+) : n(−) not significant

Fig. 7 A lymphnode metastasis with massive tumor necrosis. Tumor tissue remained around the margin.



は壊死におちいっていない癌組織が残存していた(**Fig. 7**). 転移リンパ節の癌組織全体が壊死におちいったことをしめす所見は，全症例において認められなかった．側方リンパ節郭清は36例中31例に施行されていたが，側方リンパ節に転移が認めた症例は31例中1例であった．

考　察

直腸癌に対する術前照射に関しては，多くの報告がある．これらの報告における放射線照射量はおよそ15Gyから60Gyである[7)~12)16)~22)]．15～30Gyの少量から中等量の照射量が使用された報告では，治療効果が認められなかったとする結果や，局所再発を減少させることができたとする結果などが示されている[7)8)18)~21)]．一方，40～50Gyの高照射量を使用した報告では，局所再発率および生存率において有効性があったとする結果が示されている[9)10)22)~24)]．しかし，これらの高照射量を用いた報告では，治療群と対照群の症例の選択が無作為にはなされておらず，40～50Gyの術前照射を施行すれば生存率を改善させる効果があるとは確実には結論できていない．このように，術前照射の有効性については，いまだ確実とは言い難いが，40～50Gyの照射量を用いれば，局所再発率を低下させるのみならず生存率を改善させる効果をも期待できると考えられる．

放射線照射単独による治療に加えて，われわれは放射線照射の効果増強を目的として，A群では温熱治療と5-FU坐薬の投与を，B群では5-FU坐薬を併用した．5-FUは放射線照射の効果を増強させる作用があるとされており，5-FU坐薬と放射線照射を直腸癌に対して併用することにより，著明な腫瘍縮小効果を認めたとの報告がある[25)]．われわれもこのような効果を期待して5-FU坐薬をA, B両群で投与した．治療中下痢が頻回となった症例では，5-FU坐薬が直腸内にとどまる時間が短かったことが推定され，症例によって5-FU坐薬の作用量が異なることも考えられた．

温熱治療は特に本邦において開発され進歩してきた．表在加温のみならず深部加温が可能である装置も開発され，直腸癌を含めた腹部臓器の悪性腫瘍の治療にも用いられている．温熱治療は放射線照射に抵抗性を示すS期にある腫瘍細胞に有効であること[26)]，また，温熱治療は，放射線照射に対して抵抗性を示す低酸素状態にある腫瘍組織に対して有効であること[27)]，などが報告されており，放射線照射と温熱治療は相補的な効果があると考えられている．

直腸癌に温熱治療と放射線治療を併用した結果の報告が散見される．Moriら[28)]は放射線照射30Gyと13.56MHzのRadiofrequencyによる体腔内加温を行って，著明な壊死効果を示したと報告している．これより以前に，王ら[29)]は30～40Gyの放射線照射に915MHzの電磁波(microwave)を用いた体腔内加温を施行し，放射線照射のみのcontrol群より明らかに腫瘍壊死効果が増強されていたと報告している．また，Berdovら[30)]は40Gyの放射線照射に915MHzの電磁波を用いて同様の結果を報告している．しかし，これらの高周波数の電磁波による腔内加温では，主に腫瘍部およびその近傍組織が加温され，局所再発が出現する直腸壁外の深部組織の加温は不十分ではないかと思われる．

Thermotron RF8（山本ビニター）は，8MHzの電磁波（radiofrequency）を利用したもので，深部加温を行うことのできる装置である．われわれはThermotron RF8を用い，体外からの加温を施行して骨盤腔全体を加温することを試み，直腸癌術前放射化学治療における温熱治療の効果をみるために，温熱併用群と非併用群を設定して比較した．

温熱治療においては，対象となる組織の温度の上昇を確認する必要がある．10回にわたって施行した直腸腔内と直腸腫瘍内の温度測定の結果，直腸腔内の測定濃度が腫瘍内温度を推定するおおまかな指標になるであろうと考えられたので，ルチーンの方法として，直腸腔内の温度を測定した．

術前治療による腫瘍縮小の診断方法としては，CT，経直腸超音波検査などもあるが，われわれはこれらの検査と比較して，より簡便で確実である下部消化管注腸造影によって評価した．その結果，個々の症例の縮小率にはかなりのばらつきがみられたが，有意な差をもって温熱併用群で腫瘍縮小率が高い結果がえられた．滝口ら[24)]は，下部消化管注腸造影における腫瘍縮小率と組織学的効果との間に相関が認められるとしており，術前42.6Gyの照射とTegafur坐薬を併用した41例における縮小率の平均は，18.7%であったと報告している．これは，われわれの温熱非併用群における平均縮小率18.2%とほぼ同様の値である．切除標本の病理組織学的所見における腫瘍壊死効果の分析では，胃癌取扱い規約におけるGrading[17)]を用いて評価したところ，温熱併用群では有意にGrade 1b以上の症例が多く，組織学的にも温熱併用の効果が確認された．

本研究の検討により，直腸癌の術前治療において温

熱治療を放射線照射に併用することにより，腫瘍壊死効果が増強されることが示された．放射線照射のみによるある一定の腫瘍壊死効果を考えた場合，放射線治療に温熱治療を併用することにより，放射線照射線量を減少させて治療期間を短縮することも可能であろうと考えられた．われわれのプロトコールでは，治療期間は17日間であり，手術まで1～2週間期間をあけるとしても，治療開始から手術までの期間はおよそ1か月である．

放射線照射量を増加させた場合には全身倦怠感，食欲不振，白血球減少などの，放射線照射による副作用が問題となる．放射線化学温熱併用療法を施行した症例では，下痢をやや増強させる傾向は認められたが，治療期間中にその他の放射線照射による副作用を増強させることはなかった．また，皮膚の熱傷，皮下脂肪の壊死，その他の温熱治療による合併症は認められず，温熱併用治療は比較的安全に施行することができると考えられた．

われわれが施行した放射線温熱化学併用治療が直腸癌の局所再発率の低下や生存率の向上に有効であるか否かは，今後の問題であるが，本研究の結果から，温熱併用治療は，直腸癌組織の壊死や変性を増強させるという点において有効であり，直腸癌の術前治療法として有用であろうと考えられた．

文　献

1) 永澤康滋，柳田謙蔵，中村博志ほか：直腸癌治癒切除症例の局所再発因子の検討―とくにewおよび神経浸潤について―．日本大腸肛門病会誌　44：304―311，1991
2) Rao AR, Kagan AR, Chan PM et al: Patterns of recurrence following curative resection alone for adenocarcinoma of the rectum and sigmoid colon. Cancer 48：1492―1495，1981
3) Pilipshen SJ, Heilweil M, Quan SHQ et al: Patterns of pelvic recurrence following definitive resections of rectal cancer. Cancer 53：1354―1362，1984
4) Rich T, Gunderson LL, Low R et al: Patterns of recurrence of rectal cancer after potentially curative surgery. Cancer 52：1317―1329，1983
5) 加藤知行，平井　孝，坂本純一ほか：遠隔成績からみた直腸癌治療の問題点と対策―とくに術後の局所再発について―．日消外会誌　21：1171―1174，1988
6) Hojo K, Sawada T, Moriya Y: An analysis of survival and voiding, sexual function after wide iliopelvic lymphadenectomy in patients with carcinoma of the rectum, compared with conventional lymphadenectomy. Dis Colon Rectum 32：128―133，1989
7) Higgins GA, Humphrey EW, Dwight RW et al: Preoperative radiation and surgery for cancer of the rectum. Veterans administration surgical oncology group trial II. Cancer 58：352―359，1986
8) Gerard A, Buyse M, Nordlinger B et al: Preoperative radiotherapy as adjuvant treatment in rectal cancer. Ann Surg 208：606―614，1988
9) Neto JAR, Quilici FA, Reis JA: A comparison of nonoperative vs. preoperative radiotherapy in rectal carcinoma. A 10-year randomized trial. Dis Colon Rectum 32：702―710，1989
10) Mendenhall WM, Bland KI, Copeland EM et al: Dose preoperative radiation therapy enhance the probability of local control and survival in high-risk distal rectal cancer? Ann Surg 215：696―705，1992
11) 木村幸三郎，花輪　聡，網野三郎：放射線療法．西満正 編．大腸癌の臨床．へるす出版，東京，1984，p490―502
12) 更科広実，斉藤典男，布村正夫ほか：直腸癌に対する術前照射・抗癌剤局所併用療法の治療成績．日本大腸肛門病会誌　41：366―371，1988
13) Vigliotti A, Rich TA, Romsdahl MM et al: Postoperative adjuvant radiotherapy for adenocarcinoma of the rectum and rectosigmoid. Int J Radiat Oncol Biol Phys 13：999―1006，1987
14) Balaslev IB, Pedersen M, Teglbjaerg PS et al: Postoperative radiotherapy in Dukes's B and C carcinoma of the rectum and rectosigmoid. Cancer 58：22―28，1986
15) 平岡真寛，徐　志堅，芥田敬三ほか：深部腫瘍に対するRF誘電加温療法の臨床的研究（第2報）：加温併用放射線療法の臨床効果の検討．日医放線会誌　46：926―936，1986
16) 大腸癌研究会編：大腸癌取扱い規約．改定第4版．金原出版，東京，1986
17) 胃癌研究会編：胃癌取扱い規約．改定第12版．金原出版，東京，1993，p136―146
18) Duncan W, Smith AN, Freedman LS et al: The evaluation of low does pre-operative X-ray therapy in the management of operable rectal cancer, results of a randomly controlled trial. Br J Surg 71：21―25，1984
19) Higgins GA, Conn JH, Jordan PH et al: Preoperative radiotherapy for colorectal cancer. Ann Surg 181：624―631，1975

20) Cedermark B, Theve NO, Rieger A et al: Preoperative short-term radiotherapy in rectal carcinoma. A preliminary report of a prospective randomized study. Cancer 55 : 1182—1185, 1985
21) Stockholm Rectal Cancer Study Group: Preoperative short-term radiation therapy in operable rectal carcinoma. Cancer 66 : 49—55, 1990
22) Stevens KR, Allen CV, Fletcher WS: Preoperative radiotherapy for adenocarcinoma of the rectosigmoid. Cancer 37 : 2866—2874, 1976
23) Friedmann P, Garb JL, Park WC et al: Suvival following moderate-dose preoperative radiation therapy for carcinoma of the rectum. Cancer 55 : 967—973, 1985
24) 滝口伸浩, 更科広実, 斉藤典男ほか：直腸癌術前照射療法における注腸造影法による効果判定—腫瘍のX線縮小率と組織学的効果との関連性について—. 日本大腸肛門病会誌　45 : 805—811, 1992
25) Takahashi T, Mizusawa H, Kato T et al: Preoperative irradiation and 5-fluorouracil suppository for carcinoma of the rectum. Am J Surg 156 : 58—62, 1988
26) Westra A, Dewey WC: Variation in sensitivity to heat shock during the cell-cycle of Chinese hamster cells in vitro. Int J Radiat Biol 19 : 467—477, 1971
27) Nielsen OS: Effect of fractionated hyperthermia on hypoxic cells in vitro Int J Radiat Biol 39 : 73—82, 1981
28) Mori M, Sugimachi K, Matsuda H et al: Preoperative hyperthermochemo-radio therapy for patients with rectal cancer. Dis Colon Rectum 32 : 316—322, 1989
29) 王　瑞芝, 尤　慶山, 崔　守仁ほか：直腸癌に対するマイクロ波温熱療法と術前照射との併用療法の効果について. Jpn J Hyperthermic Oncol 3 : 1—6, 1987
30) Berdov BA, Menteshashvili GZ: Thermoradiotherapy of patients with locally advanced carcinoma of the rectum. Int Hyperthermia 6 : 881—890, 1990

The Effect of Hyperthemia in the Preoperative Combined Treatment of Radiation, Hyperthermia and Chemotherapy for Rectal Carcinoma

Fumio Konishi, Kazuhiro Furuta, Yukio Saito, Takashi Kataoka, Hiroshi Kashiwagi, Masaki Okada, Kyotaro Kanazawa, Tadashi Sugahara* and Naohiro Shinohara**
Department of Surgery, *Department of Radiology, **Department of Pathology, Jichi Medical School

To investigate the effectiveness of hyperthermia in the preoperative combined treatment of radiation, chemotherapy and hyperthermia for rectal carcinoma, two groups were compared. Group A consisted of 18 patients in whom hyperthermia, radiation and chemotherapy were performed. Group B consisted of 18 patients in whom only chemotherapy and radiation were performed. The total dose of radiation in both of the two groups was 40.5 Gy, and a radiation field covering the whole pelvis was used. Hyperthermia was performed using 8 MHz radiofrequency waves (Thermotron RF8, Yamamoto Vinyter, Japan), and tumors were heated at about 42 degrees C for 50 minutes. Hyperthermia was repeated five times during the preoperative treatment. Chemotherapy was performed by giving 5-fluorouracil suppositories to a total dose of 3400 mg. Mean tumor reduction rates on barium enema were 31.8% in group A and 18.2% in group B. The difference was statistically significant. The result of the histological assessment of tumor necrosis showed that there was a significantly higher degree of necrosis in group A than in group B. These results showed that the addition of hyperthermia enhanced tumor necrosis. It was concluded that the addition of hyperthermia would be an effective preoperative treatment of rectal carcinoma.

Reprint requests: Fumio Konishi　Department of Surgery Jichi Medical School
3311-1 Yakushiji, Minamikawachimachi, Kawachigun, Tochigiken, 329-04 JAPAN